

Beispielabschlussprüfung

an den Realschulen in Bayern



Gesamtprüfungsdauer
120 Minuten

Physik

Klasse: _____

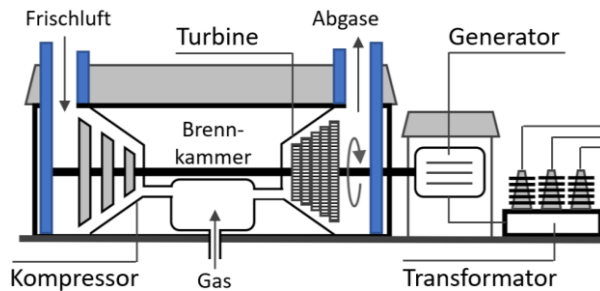
Name: _____

Platznummer: _____

Energie

B3

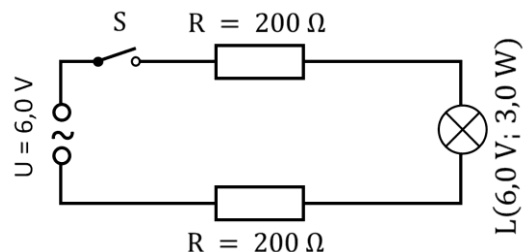
- 3.1.0 Rechts ist ein Gaskraftwerk schematisch dargestellt. In einem solchen Kraftwerk werden nur 40 % der zugeführten chemischen Energie in nutzbare elektrische Energie umgewandelt.



- 3.1.1 Erläutern Sie einen Grund, warum Gaskraftwerke dennoch als Ergänzung zu Wind- und Solarkraftwerken sinnvoll sind.
- 3.1.2 Nennen Sie eine Möglichkeit, um einen höheren Anteil der zugeführten chemischen Energie in einem Gaskraftwerk zu nutzen.
- 3.1.3 Ein Haushalt setzt jährlich eine elektrische Energie von 4100 kWh um. Berechnen Sie die Anzahl der Haushalte, die ein modernes Gaskraftwerk mit einer Nutzleistung von 320 MW im Dauerbetrieb versorgen kann.

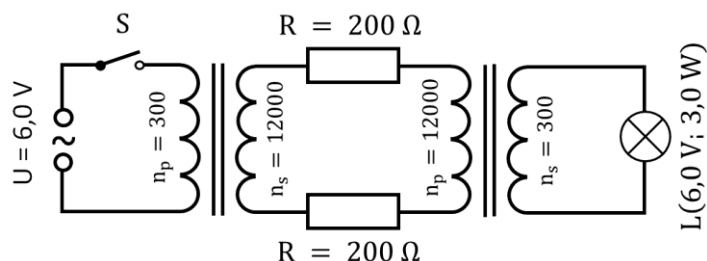
- 3.2.0 Ein Versuch wird gemäß nebenstehender Schaltskizze durchgeführt.

- 3.2.1 Bei geschlossenem Schalter fließt ein Strom von 12 mA. Zeigen Sie durch Rechnung, dass dabei in den beiden Widerständen insgesamt eine thermische Leistung von 58 mW umgesetzt wird.



- 3.2.2 Berechnen Sie den Wirkungsgrad der Übertragung der elektrischen Energie von der Spannungsversorgung zur Glühlampe.

- 3.2.3 Die Schaltung aus 3.2.0 wird durch den Einbau von zwei Transformatoren verändert (s. Schaltskizze rechts). Begründen Sie, dass dies den Wirkungsgrad der Energieübertragung verbessert.



Beispielabschlussprüfung

an den Realschulen in Bayern



Lösungsvorschlag

Physik

Energie

B3

Lösungen entsprechend dem Unterricht

- 3.1.1
- Bei zu geringer Leistung aus regenerativen Kraftwerken können Gaskraftwerke zur Abdeckung von Leistungsspitzen schnell hochgefahren werden.
 - Gaskraftwerke dienen zur Abdeckung der Grundlast bei Windstille und Abwesenheit von Sonneneinstrahlung.

- 3.1.2
- Nutzung der Abwärme zur Fernwärmeversorgung von Gebäuden
 - Nutzung der Abwärme zur weiteren Umwandlung in elektrische Energie in einer Dampfturbine (z. B. in einem GuD-Kraftwerk)

3.1.3 $E = P \cdot t$ $E = 320 \cdot 10^6 \text{ W} \cdot 365 \cdot 24 \text{ h}$ $E = 2,80 \cdot 10^9 \text{ kWh}$

Anzahl n der Haushalte: $n = \frac{2,80 \cdot 10^9 \text{ kWh}}{4100 \text{ kWh}}$ $n = 6,83 \cdot 10^5$

3.2.1 $P_{\text{th}} = 2 \cdot R \cdot I_{\text{ges}}^2$ $P_{\text{th}} = 400 \Omega \cdot (12 \text{ mA})^2$ $P_{\text{th}} = 58 \text{ mW}$

3.2.2 $P_{\text{zu}} = U_{\text{ges}} \cdot I_{\text{ges}}$ $P_{\text{zu}} = 6,0 \text{ V} \cdot 12 \text{ mA}$ $P_{\text{zu}} = 72 \text{ mW}$

$\eta = \frac{P_{\text{nutz}}}{P_{\text{zu}}}$ $\eta = \frac{72 \text{ mW} - 58 \text{ mW}}{72 \text{ mW}}$ $\eta = 0,19$

- 3.2.3
- Um den Wirkungsgrad der Energieübertragung zu steigern, muss die thermische Leistung ($P_{\text{th}} = R \cdot I^2$) reduziert werden
 - Durch Einbau von zwei geeigneten Transformatoren zwischen Spannungsversorgung und Lämpchen kann die Stromstärke für die Übertragung und dadurch die thermische Leistung reduziert werden.
 - Demzufolge erhöht sich der Anteil der Nutzleistung und damit der Wirkungsgrad der Energieübertragung.